

Regional de Medellín

**TECNOLOGIA
DE FIBRAS**

LA SEDA

SENA

MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

L A S E D A

	PAGINA
A. ORIGEN DE LAS SEDAS CULTIVADAS.....	1
1. Generalidades	1
2. Industria Europea	2
3. Seda en América	3
4. Supremacía Japonesa	4
B. PRODUCCION DE LA SEDA CULTIVADA	5
1. Incubación	5
2. Mudación	6
3. Hilado del Capullo	6
4. Producción del huevo.....	7
C. PESTES Y ENFERMEDADES.....	7
1. Pébrina	8
2. Flacheire	8
3. Grasseire	8
4. Muscardine	8
D. SEDAS SILVESTRES:	
1. Sedas Tussah,	8
2. Otras sedas Silvestres	9
E. PROCESO DEL HILADO DEL CAPULLO	10
1. Devanado y molinaje	10
2. Desengomado	11
F. DESPERDICIOS DE SEDA	13
1. Limpieza	13
2. Apertura y cardado	13
3. Peinado	14
4. Estiraje y doblado	14
5. Hilatura	15
G. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LA SEDA	15
1. Estructura y apariencia	15
2. Propiedades físicas	16
3. Propiedades Químicas	18

	PAGINA
H. USO DE LA SEDA	15
1. Lavado de la Seda	20
BIBLIOGRAFIA	22

L A S E D A

Como la lana la seda es una fibra animal pero en lugar de crecer en forma de pelo es producida por insectos como un material hábil, con el cual construye sus telas, capullos y cuerdas para trepar.

Casi toda la industria comercial de seda esta basada en un insecto el gusano de seda. Este es realmente una oruga; la seda es hecha por él cuando necesita cambiar en crisálida y luego en mariposa, hila la seda y envuelve la fibra alrededor de sí mismo en forma de capullo dentro del cual puede permanecer comfortable.

A. - ORIGEN DE LAS SEDAS CULTIVADAS:

1. - De acuerdo con la leyenda China la cultura de la seda data desde el año 2.640 A.C. cuando la emperatriz Si-Ling-Chi, aprendió como criar la oruga y desenrredar los capullos que ellas hacían. La emperatriz se dedicó personalmente a criar el gusano y fué a través de su estímulo que la industria de la seda llego a establecerse en China.

Por 3.000 años China tuvo el monopolio en la industria de de la seda. Entonces la sericultura, como la producción de seda es llamada, se extendió a Japón por la vía de Corea. Un antiguo libro- japonés- Nihongi narra como en el año 300 un número de coreanos fueron enviados de Japón a China para contratar gente experimentada en el tejido y acabado de telas de seda.

Cuatro muchachas chinas fueron traídas y enseñaron a la corte el arte del tejido plano y figurado, los japoneses erigieron un templo en su honor en la provincia de Settsu.

Gradualmente, la producción de seda se extendió hacia el occidente sobre Asia. Muchas fábulas se han dicho sobre la forma en la cual los huevos de gusano de seda y las semillas del arbol de la mora del cual él se alimenta, fueron pasados de contrabando de un país a otro. De acuerdo a la leyenda, fueron llevados a la India por un principe quien los ocultó en su sombrero.

Pronto se estableció la industria de la seda India entre el Ganges y el Bramaputra. De la India la sericultura se movió de nuevo al occidente a Persia y los países del Mediterráneo.

Aristóteles nos dá la primera descripción del gusano de seda como un gran gusano el cual tiene cuernos a así se diferencia de los otros. En su primer metamorfosis produce una oruga, luego un gusano y finalmente una crisálida, esos cambios toman lugar en seis meses. Luego, de este animal las mujeres separan y devanan los capullos y después los hilan. Se ha dicho que fué el primer hilo en la isla de Cos hecho por Pamphila, hija de Platón.

En esto Aristóteles estuvo probablemente errado ya que la seda cruda fue importada a Cos y tejida algún tiempo antes de esto, el tejido de gasa que se hizo -"Velo de Cos"- fué notorio por su falta de poder de cobertura.

Al principio de la era Cristiana, la seda llegó a ser un de los más codiciados de todos los tesoros del Este, fué un vestido real. El emperador Justiniano siempre monopolizó el mercado de la seda para él mismo, y los telares fueron montados en el Palacio de Constantinopla, Justiniano aprendió de dos monjes que habían vivido en China y sabían el arte de la sericicultura; en el año 555 los persuadió de que fueran a China y regresaran con un suministro de huevos con los cuales empezó la industria de la seda. Los dos monjes hicieron el viaje y regresaron con los huevos del gusano de seda dentro de una caña de bambú. De estos huevos salieron los gusanos de seda con los cuales estableció una industria en Europa que ha permanecido por más de 1.000 años.

2. Industria Europea

En el siglo VIII, la sericicultura había sido llevada por los Moras a España y Sicilia, de donde se esparció por Italia y Francia, Florencia, Milán y Venencia fueron famosos por sus sedas en la época medieval. El tejido de seda empezó en Tous (Francia) en 1480; luego en 1520 Fransisco I trajo huevos de Italia y crió gusanos de seda en el valle del Ródano (Rhône).

Durante el reinado de Eduardo III la industria de la seda se extendió a Inglaterra.

En el siglo XVI, la seda se extendió entre los ricos de la nobleza. La Reina Elizabeth I usó medidas de seda.

Durante el reinado de Jaime I (1603-25), los trabajadores de la seda Italianos fueron traídos a Inglaterra en un esfuerzo por impulsar la industria de la seda.

En 1681, Carlos II ofreció el privilegio de nacionalización para tejedora del continente y en 1685, la revocación del Egipto Nantes trajo trabajadores prácticos franceses Hugonotes.

Durante 20 años (1670 -90), unos 75.000 inmigrantes fueron admitidos en Inglaterra, muchos de ellos se establecieron en Spitalfields distrito de Londres; otros fueron a Southampton, Bristol, Norwich, Canterbury, Terbury y Sandwich.

En 1718 en Derby, Inglaterra, fue puesta en operación la primera fábrica de hilado de seda. Durante la primera parte del siglo XVIII, se abrieron otras fábricas en Congletón, Stockport y Macchesfield. Desde entonces el hilado y tejido de seda se ha realizado continuamente en Gran Bretaña.

Este gran interés en el hilado y tejido de seda se ha motivado muchos intentos para establecer la producción de seda en Gran Bretaña.

Jaime I intentó impulsar la sericicultura en Inglaterra y las colonias, pero con poco éxito.

En 1825 se formó la Bristish, Irish, and Colonial Silk Co. (Compañía de seda británica, irlandesa y Colonias) con una capital de un millón de libras para introducir la producción de seda en Irlanda; pero esos intentos fracasaron y la sericicultura nunca llegó a ser una actividad importante en Gran Bretaña.

3.- SEDA EN AMERICA:

En América del mismo modo, la producción de seda nunca se ha desarrollado. El esfuerzo de Jaime I tuvo algún éxito en 1619, la cultura de la seda fue impulsada por liberales; en su entusiasmo por la sericicultura, los Virginianos se expresaron en esta copla:

Donde gusanos y comida naturalmente abunda,
Un galante mercado de seda debe allí ser fundado
Virginia supera el mundo en ambos
Ni envidia ni malicia pueden contradecir esta verdad.

En 1622, Jaime I envió ordenes a sus colonos en América de que ellos debían recurrir a activar prontamente, la cría del gusano de seda, dedicando trabajo a producir esta rica mercancía más bien que el aumento de esa perniciosa y ofensiva maleza "El tabaco". Pero el esfuerzo de Jaime fracasó a despecho del apoyo real, el intento nunca fue asistido por ningún éxito parcial.

Desde entonces muchos esfuerzos se han hecho para establecer una industria de seda en América.

La alta posición de ésta industria ocurrió en 1838, cuando una fiebre de especulación invadió a América.

La mora del sur de Sea Island se dijo fue especialmente propicia para alimentar el gusano de seda. Las plantaciones de mora brotarón como los hongos durante la noche y América preparó un gran camino para el cultivo de las sedas. Los árboles jóvenes de mora fueron vendidos por mucho más de su precio normal, y pagado de contado a los especuladores con lo cual la moneda fué ofrecida para hacer algo con la seda.

En 1839, todas las cosas se desplomaron y las plantaciones fueron arrancadas. Por éste tiempo parecía correcto que el cultivo de la seda fuera una proporción económica con abundancia de trabajo barato que fué aprovechable; Japón, China, India, e Italia fueron las regiones donde prevalecieron las condiciones necesarias y en esos países la producción de seda llegó a ser importante.

4. - SUPREMACIA JAPONESA:

Antes de la segunda Guerra Mundial, Japón fué el principal productor de seda en el mundo. Una posición que ella estableció por sí misma en poco menos de medio siglo. Después de 1885, la sericicultura japonesa empezó en gran escala.

Durante 15 años (1892-1907) la salida se duplicó; en 1930 llegó a ser siete veces más que la de 1892, los japoneses han suministrado una gran cantidad de estudios y trabajo intensivo sobre la cultura de la seda, y a su éxito se debió en gran parte la aproximación científica que ellos hicieron de los muchos problemas que presentan para una única industria.

Durante el presente siglo, la industria de la producción de seda ha experimentado varios retrocesos, El rayón viscosa superó mucho el mercado de la seda durante la segunda Guerra Mundial, y se estableció por sí mismo cuando la seda volvió a ser aprovechable después de la guerra.

Durante los años 1920 la seda sostuvo su crecimiento, particularmente en el mercado de calcetría americana.

Durante la Segunda Guerra Mundial sin embargo, el nylon acaparó el mercado de medias para damas. Muchos de los países productores de seda participaron en la guerra; la producción en Japón; por ejemplo, llegó casi a una situación de calma.

Desde el fin de la guerra mundial, Japón, China, Bulgaria, Italia, Francia, Méjico, Turguía y otros países productores de seda han hecho grandes esfuerzos para establecer su posición en la industria textil mundial; pero con la adición de nuevas fibras sintéticas al nylon en el campo de la calidad de tejidos, ha resultado una tarea difícil.

B. Producción de la Seda Cultivada

El gusano de seda es la oruga de una pequeña mariposa blanca perteneciente a la especie *Bombyx Mori*. Vive de una sola cosa; las hojas del árbol de la mora. La esencia principal de una industria de seda, es por lo tanto, un suministro de hojas de mora, y las cantidades necesarias son prodigiosas, ya que el gusano de seda gasta su vida no más que comiéndolo.

En Europa, los gusanos de seda son alimentados ampliamente con la mora de fruto blanco, aunque otras especies son propicias. Mucho depende de las condiciones bajo las cuales han crecido las moras, por esto se determina si las hojas serán adecuadas para los gusanos.

La cría del gusano de seda se inicia tan pronto como las hojas empiezan a aparecer en los árboles de mora. Los huevos que han sido puestos por la mariposa y almacenados en un lugar tibio durante el invierno son calentados para animarlos a que empuen a empollarse.

En grandes cultivos científicos, el calentamiento se hace artificialmente; pero donde la producción de seda es una parte de la economía doméstica, como en muchas regiones de China, los huevos son calentados por contacto con el cuerpo humano.

1. Incubación:

Después de pocos días los huevos empollan en unas pequeñas orugas: 3 mm. de longitud. Una onza de huevos produce 36.000 gusanos de seda.

Se procura conseguir que empollen varias porciones de huevos al mismo tiempo, ya que la economía de la producción de seda depende grandemente de esto; los gusanos dormirán, comerán e hilarán al mismo tiempo. La incubación se hace normalmente esparciendo los huevos sobre bandejas en el cobertizo de incubación. Cuando los gusanos aparecen, se coloca sobre ellos un papel perforado y se les esparce hojas de mora picada sobre el papel.

Los gusanos trepan a través de los agujeros y se ponen a trabajar en las hojas; mugre y residuos de huevos son dejados atrás

2. Mudación:

Durante esta etapa los gusanos no hacen sino comer, excepto por cuatro períodos de sueño durante un día cada vez. En los cuales ellos mudan sus pieles y crecen nuevas. Hojas de moras son la única dieta, y deben ser las correctas o el gusano se rehusará a comerlas. Deben ser frescas y ligeramente secas pero no marchitas.

Después de sus cuatro mudas, el gusano se establece para un alimento final durante diez días aproximadamente, durante los cuales come veinte veces su propio peso en hojas. Han pasado cerca de treinta y cinco días desde que empolló, y el gusano es 10.000 veces más pesado que cuando nació. Tiene más de 7.62 cms. (3 pulgadas) de longitud y pesa cerca de un cuarto de onza. Ha llegado a ser una oruga soplada verde-blanco llena con líquido de seda, y lista para empezar a hilar. Parado sobre sus patas traseras, el gusano teje alrededor mirando para alguna parte fijar y construir su capullo. Se ponen manojos de pajas en las bandejas donde los gusanos han sido alimentados, y los que están listos para hilar trepan pesadamente por las pajas y empiezan a fabricar su capullo.

3. Hilado del capullo :

El líquido de la seda está contenido en dos glándulas dentro del gusano. De esas glándulas fluye por dos canales a un tubo de salida común, llamado el hilador o "Spinneret", que se encuentra en la cabeza del gusano. Al emerger, el líquido de seda endurece en filamentos muy finos y son cubiertos y unidos por una sustancia gomosa llamada sericina la cual viene de dos glándulas cercanas.

La seda husada por el gusano, en consecuencia, es realmente un un filamento gemelo unidos con un cabo sencillo por el cemento sericina. Al exudar la seda, el gusano mueve su cabeza hacia atrás y hacia adelante formando la figura 8. Gradualmente se rodea a sí mismo con un capullo construido fuertemente y hecho de un cabo continuo de seda que puede tener de 3.000 a 4.000 metros de longitud.

El hilado lleva usualmente dos o tres días, durante este tiempo el gusano se ha reducido a un mero vestigio por la misma seda soplada.

Dentro de su capullo empieza a cambiar en crisálidas o púpa y luego en mariposa. En la seda cultivada, la crisálida debe matarse antes de que esto suceda. Para el escape del capullo, la mariposa segrega un fluído que disuelve una sección del capullo para hacer un agujero a través del cual puede salir. El filamento continuo de seda es reventada en miles pedazos cortos los cuales son inútiles para devanar; si a los pocos días de hacer su capullo, la crisálida es ahogada por calentamiento o sofocación; o vapor, el capullo puede conservarse indefinidamente sin dañarse hasta que se necesite devanar.

4. Producción del huevo:

De una onza de huevos, el criador obtiene 140 libras de capullos. Estos le dan cerca de 12 libras de seda cruda, y para producirlos los gusanos consumen una tonelada de hojas de mora. En muchos países está prohibido a los criadores de gusanos proveerse a sí mismo con los huevos de sus propias mariposas. Esto es esencial para controlar muchas enfermedades serias a las cuales está propenso el gusano. La producción de huevos es una rama enteramente separada de la industria y es realizada bajo condiciones rigurosamente controladas.

La mariposa emerge de su capullos como pequeños insectos grisáceos-blancos con alas rudimentarias, no pueden volar; no tienen boca y no pueden comer. El único trabajo en la vida de las mariposas del gusano de seda es casarse y poner su porción de 350 a 400 huevos en forma de lentejas de 1.5 mm.

Con el fin de verificar y controlar la salud y vitalidad de los gusanos para hilado, cada mariposa después, de apareada, se pone en un talego de lienzo de 2 pulgadas. Esta se lava y desinfecta previamente. Después de que ha puesto sus huevos la mariposa muere; su cuerpo es examinado microscópicamente, y si hay gérmenes presentes, el talego y su contenido son quemados. Además algunos de los huevos o "semillas" como las llaman los criadores son estripados y examinados, si están libres de gérmenes son pasados a incubación.

C. Pestes y Enfermedades:

Este cuidadoso control de los huevos del gusano de seda es necesario por la suceptibilidad del gusano a numerosas enfermedades epidérmicas. Por más de 4.000 años el gusano de seda ha tenido una vida artificial y ha llegado a ser tan delicado como las plantas de invernadero.

1. Pébrina:

Una enfermedad hereditaria llamada "pébrina" es causada por un parásito protozoario (*Nosema Bombycis*). Infección del gusano que causa manchas en la piel y un desarrollo del insecto disminuido.

2. Flacherie:

Es una enfermedad debida a desorden digestivo o a un organismo infectivo. Causa un humedecimiento del cuerpo del insecto. No es hereditario.

3. Grasserie:

Es una enfermedad de virus. El gusano llega a ser amarillo y soplado. Son llenados con pequeños cristales.

4. Muscardine:

Es una enfermedad de hongos la cual mata al gusano rápidamente. El cuerpo del gusano se vuelve blanco y se cubre de manchas. Esta es la más contagiosa de todas las enfermedades del gusano.

En países cálidos, los gusanos son atacados por una mosca (*Tricholyga sorbillaria*), la cual ponen sus huevos en el cuerpo del insecto. Cuando los huevos empollan, las larvas son comidas por el gusano de seda. Cuando el capullo ha sido hilado pueden emerger, comiendo a través de la seda rompiendo el filamento continuo en pequeñas longitudes.

D. Sedas Silvestres:

Aunque el gusano de seda doméstico *Bombyx Mori* es el sostén principal de la industria de seda, hay un mercado considerable de algunos países, en seda producida por gusanos de vida "silvestre". La más importante de esas sedas silvestres es la conocida como Tussah.

1. Seda Tussah

La seda Tussah es el producto de varias especies de gusanos de seda del género *Antheraea*; particularmente el *A. mylitha*, natural de India y el *A. pernyi* el cual es nativo de China. Esos gusanos se alimentan casi exclusivamente del roble *Quercus serrata*.

Olvidando el factor de que diferentes especies de gusanos producen seda Tussah, los capullos son suficientemente parecidos a la seda para ser estimados como un material razonablemente homogéneo. La seda es afectada más por las condiciones climáticas y por los ambientes en los cuales ha sido producida, que por las especies de gusanos que la producen.

El gusano de seda Tussah vive una vida al aire libre alimentándose de las hojas de pequeños árboles de roble. La cosecha de capullos se produce dos veces por año, en primavera y otoño. La última es la más importante como un manantial de seda; la cosecha de primavera suministra los gusanos que hacen los capullos de otoño.

El gusano de seda Tussah difiere considerablemente en apariencia y hábitos del Bombyx Mori. Generalmente es más grande, puede alcanzar una longitud de 15,24 cms. (6 pulg.). Es de color verdoso cubierto con penachos de pelo.

La producción de seda Tussah es una importante industria campesina al noroeste de China y Manchuria y partes de la India. Los capullos de Manchuria generalmente son más pesados que los de la región de Shantung de China, y más oscuros en color. Se ha estimado que un acre de robles puede sostener 60.000 capullos; esto equivale a cerca de 800 libras de seda cruda.

El gusano de seda Tussah deja un extremo de sus capullos abierto, cerrando el agujero con una capa de goma de sericina antes de comenzar su metamorfosis. Cuando la mariposa desea emerger de su capullo, rompe la pared de sericina sin dañar el filamento continuo de seda de que esta hecho el capullo. Los capullos de seda Tussah no necesariamente son tratados para matar la crisálida antes de devanar la seda.

2. Otras Sedas Silvestres:

Aunque la seda Tusaah es la más importante seda silvestre en el comercio, hay otros tipos de seda silvestre producida por orugas de diferentes especies en muchas partes del mundo. En Japón, *Antheraea Yama-mai* produce una seda que fué reservada para uso real, se alimenta de hojas de roble.

Attacus ricini suministra una alta calidad de seda blanca; se encuentra en América y Asia. Se alimenta de la planta de recino.

En Africa hay un gusano de la familia *Araphe* la cual se alimenta de hojas de higuera. Grupos de esas orugas constituyen grandes nidos.

dentro de los cuales hacen capullos individuales. Los nidos y capullos son hechos enteramente de seda. Este tipo de seda silvestre se recoge en cantidades considerables en Uganda y Nigeria, es usada para las telas nativas.

En India, son de importante producción de seda las orugas *Antheraea mylitta* y *A. assama*. Ellos hacen capullos que a menudo tienen más de dos pulgadas de longitud. *A. Mylitta* se alimenta del árbol Bher *Zizyphus jujuba*.

E. Proceso de Hilado de capullo

1. Devanado y Molinaje

Fibras de vegetales como el algodón, y fibras de pelo como la lana tienen una cosa en común; son producidas en longitudes relativamente cortas; aún el lino, el cual es una de las fibras vegetales más largas cerca de 61 cms. de longitud. Con el fin de convertir esas fibras cortas en hebras o hilos largos, tenemos que alinear las fibras y luego "hilarlas" para torcer las fibras entre sí. En esta forma, innumerables fibras cortas son cogidas más con otras para formar una hebra o hilo que sea bastante largo para usarse en tejidos.

La seda, sin embargo, es completamente diferente de esas fibras naturales: El gusano hace su capullo de un filamento doble que es extraído de su hilera en un cabo continuo. Este filamento puede tener más de una milla de longitud.

La producción de una hebra o hilo de seda propio para tejer tiene por lo tanto un proceso diferente al usado en el caso de fibras más cortas. En principio, todo lo que se necesita es desenrredar los largos filamentos continuos de los capullos y luego torcer un número de ellos para formar una hebra de espesor útil.

El desenrredo del fino filamento de seda del capullo se llama "devanado" y el proceso se realiza en una estructura llamada "filatura". Los capullos son remojados en agua caliente para ablandar la goma de sericina que une los filamentos. Para encontrar el extremo del filamento se usa un cepillo giratorio, un trabajo difícil con una cosa tan fina, casi invisible.

Cuando el extremo del filamento ha sido encontrado, sacado a través de una guía con los filamentos de varios capullos.

Puede dárseles una ligera torsión para mantenerlos unidos, son devanados constantemente de los capullos que se dejan flotar en el agua caliente para conservar la goma ablandada.

Los capullos Tussah están engomados más firmemente que los de seda cultivada, y contienen más sales de calcio. Usualmente son remojados en carbonato de sodio antes de devanarlos.

El devanado requiere gran habilidad ya que el operario debe producir una hebra uniforme combinando los filamentos de seda en forma adecuada. Cada filamento es más delgado hacia el principio y fin que en el medio, el devanador debe unir los filamentos en tal forma de evitar esta variación en ancho. El tamaño actual de la hebra producida es determinado, pesando una cierta longitud en medios decigramos; esto es llamado el denier de la seda.

La seda enrollada por el devanador en forma de madejas. Estas se hacen en paquetes de 6 libras llamados "libros". Los libros son luego empacados en balas para despachar.

Cuando la seda cruda llega al centro manufacturero, esta en forma de bandas continuas en la cuales los filamentos continuos están unidos por la sericina. La seda puede, en algunos casos, tejerse sin preparación adicional. Sin embargo, usualmente se retuercen en dos o tres de estos multi-filamentos para formar hebras más pesadas; este proceso es llamado "molinaje" de la palabra Anglo-Sajona "Thawan" que significa girar o hilar.

2. Desengomado

La goma natural, sericina, normalmente se deja en la seda durante el devanado, molinaje y tejido. Actúa como una cola que protege las fibras de daños mecánicos. La goma es removida de los hilos o tejidos acabados, usualmente hirviendo con jabón y agua.

Telas tejidas de seda con la sericina aún en el hilo tiene una rigidez característica; también son de apariencia opaca. Después de desengomar la seda adquiere su hermoso lustre.

Mucho más de un tercio del peso del tejido puede perderse cuando se remueve la goma en esta forma. La seda cruda con la goma en el filamento es llamada "seda dura" o "seda grege". La seda desengomada es llamada "seda suave".

Tejidos fular (tela fina de seda sargada), georgina, gasa y crespón de China son tejidos de seda dura, los cuales son de-sengomados después.

a. Tipos de hilo de molinaje.

Hay varios tipos de hilos de molinaje, los cuales son descritos por los fabricantes como sigue:

1. Seda Trama: Esta es una hebra con torsión suave. Formada retorciendo dos o tres cabos de seda. Seda trama de baja torsión tendrá solo dos o tres vueltas por pulgada, y los de alta torsión pueden tener 12 a 20 vueltas por pulgada.

La seda trama es moderadamente resistente; es suave y tiene un manejo pleno. Hilos de seda trama son usados como trama en tejido de telas.

2. Organcín: Es un hilo muy fuerte hecho de seda de alta calidad. Dos o más cabos, cada uno torcido y la hebra resultante torcida en dirección opuesta, desde 9 a 30 vueltas por pulgada. El organcín es usado principalmente como urdimbre en tejido de telas.

3. Crespón: Estos son hilos que tienen una torsión muy alta de 30 a 70 por pulgada. Son usados para tejidos de crespón y gasa para medias en tejido de punto.

4. Granadino: Este es un hilo de fuerte torsión, en el cual dos o tres cabos retorcidos son combinados y torcidos en dirección opuesta. Es torcido más fuertemente que el organcín.

Hilos granadinos tienen extra-cualidades de tejido y una apariencia opacada. Son usados para mangueras de seda de alta calidad.

5. Compenzado: Este hilo está hecho de dos hilos de fuerte torsión y un hilo sin torcer. Cuando estos son torcidos, unas cinco vueltas por pulgada, el hilo sin torsión se riza, dando la apariencia "botonada" característica de las hebras crespón.

6. Seda de coser: Estos son hilos resistentes, de fuerte torsión. Están hechos por dos o tres cabos de seda torcidos entre sí y luego combinando varias de las hebras resultantes y torciéndolas en dirección opuesta.

7. Seda de bordar: Son simples cabos sin torsión unidos entre sí por una leve torsión.

F. Desperdicios de Seda: Además de que el gusano de seda hila su capullo de un filamento continuo de seda, el molinero es afortunado si se puede hacer huso de la mitad de la seda suministrada en forma de filamento. El resto de la seda es inservible para devanar, y es conocida como "desperdicios de seda".

Este desperdicio de seda es mucho más valioso para hilar, y es usado para hacer los hilos conocidos como "seda hilada".

Los desperdicios de seda constan de: Ocal y Spelaya o sea la seda cepillada del exterior de capullo durante el devanado, las porciones internas inservibles del capullo, filamentos reventados de capullos dañados, en los cuales se ha permitido emerger a la mariposa, y desperdicio de material del devanado y molinaje.

Es empacado en balas, y llega a las fábricas de hilados como una masa de filamentos de diferentes longitudes, contaminados con mugre y paja.

1. Limpieza: El desperdicio de la seda es limpiado y desengomado en una o dos formas. En el proceso inglés de desgomado, la goma se remueve hirviendo la seda en agua jabonosa. Esto disuelve la sericina y deja un filamento suave y limpio. El proceso Continental usa una técnica de fermentación, y cerca del 20% de la goma permanece en la seda. El desperdicio de seda desgomada en esta forma es llamado "Seda Chappe" ; es usada para hacer terciopelo.
2. Apertura y Cardado: Después de desgomados, los filamentos de seda son sometidos a proceso similar a los usados para lanas y otras fibras cortas.

Los desperdicios de seda se colocan en una telera transportadora sin fin, del cual los coge un rodillo con púas inclinadas hacia atrás. Estas púas separan las fibra y las retienen de modo que se va formando un velo el cual es arrastrado por un par de rodillos estriados.

El velo pasa al filling que consta de un tambor de 80 cms, de diámetro sobre el cual están montados 18 varillas cardadoras cubiertas con más de 5 hileras de púas. El velo colocado sobre la telera de alimentación es agarrado por un par de rodillos estrados y llega hasta un rodillo grande con púas, del

cual las fibras son desprendidas por los peines circular. Un rodillo cepillador limpia el rodillo con púas y entrega las fibras peinadas a otro rodillo. Sobre el tambor se va formando un velo coherente. Después de elaborar una cantidad determinada de fibras se para la máquina y se corta el velo en secciones de 15 Cms de longitud.

El ancho útil de la máquina es de 50 a 60 Cms los manojos de fibras resultantes por el corte se enrollan sobre palos delgados redondos, para pasarlos a la peinadora.

3. -PEINADO:

Los manojos obtenidos en el filling son peinados en la peinadora circular o en la plana. Es más usado el peinador circular, que se describe a continuación"

La parte principal de la máquina es el tambor de pinzas en el cual se encuentran dispositivos de retención, llamados prensas, en las cuales se fijan los palos con los manojos de las fibras. Las puntas de los manojos sobre salen unos 8 a 10 Cms de las prensas. El tambor de pinzas se mueve lentamente llevando los manojos al alcance del tambor peinador, con cubierta de cerda. Después que el peinador ha peinado un lado del manajo, este es tratado por el enrazador, las fibras no retenidas en las pinzas pasan a las cubiertas de estos dos tambores que se va llenando poco a poco. Con la ayuda de cepillos circulares que aprietan las fibras en las púas. El velo de los tambores peinador y enrazador se saca mediante rodillos estriados. Los manojos se voltean después para que la otra mitad también sea peinada.

En el primer peinado se elimina un 15% de fibras, pero estas todavía se pueden elaborar en otro filling más pequeño.

4. -ESTIRAJE Y DOBLADO:

Los manojos de fibras librados de las fibras más cortas, se separan y se colocan en forma de escamas sobre la mesa de alimentación del desplegador. Este desplegador tiene un campo doble de agujas. Las fibras sacadas del campo de agujas por el cilindro de estiraje son conducidas por una cinta sin fin a un tambor de madera, sobre el cual se forma una napa. Después de completar un determinado peso la napa se desgarr, se quita a mano y se coloca sobre la mesa de alimentación del estirador, de tal manera que el principio de un tramo de napa empalma con el fin de otro. Esta máquina también tiene doble campo de agujas.

El estiraje se efectúa en tres estiradores consecutivos, en los cuales se lleva a cabo un doblaje.

Después del estiraje la cinta es pasada a una mechera y enrollada sobre bobinas.

5. Hilatura:

La hilatura se efectúa en máquinas hiladoras de anillos como el proceso del algodón.

Para fijar la torsión en los hilos estos son vaporizados a temperatura muy bajas para no dañar las fibras.

G. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LA SEDA

1. Extructura y apariencia.

El cabo de seda cruda de la cual está construido el capullo del gusano de seda, consta de dos filamentos finos fibroína unidos por la goma de la sericina.

A menudo los filamentos gemelos de seda están separados por distancias considerables, cada uno con su propia cubierta de sericina.

Vista bajo el microscopio, la seda cruda tiene una superficie áspera e irregular, y está marcada por bultos, pliegues y grietas en la capa de la sericina.

Vista en sección transversal, el cabo del capullo del gusano de seda es de forma irregular, es bruscamente ovalado con un diámetro promedio de cerca de 177.8 micras (0.007") y de 30 mm. de longitud. Los filamentos individuales (Brins) pueden distinguirse dentro de la cubierta de sericina. Tienen una sección transversal triangular, con angulos redondeados. Usualmente, los filamentos permanecen con un lado plano de cada uno al otro.

Los filamentos desengomados tienen una superficie suave y semitransparente. El diámetro de un lugar a otro tienen un superficie promedio de cerca de 12.7 micras (0.0005 plg). Los filamentos tienden a ser más finos hacia el interior del capullo.

En el estado crudo la seda varía en color crema a amarillo, mucho de este color se debe a la goma de la sericina y se pierde

cuando los filamentos son desengomados.

-SEDA SILVESTRE:

Naturalmente hay muchas más variaciones en las propiedades físicas de la seda silvestre que la que hay en la seda cultivada. El color, por ejemplo, puede ser amarillo, gris o verde.

Vista bajo el microscopio, la seda silvestre puede distinguirse de la seda cultivada por su ancho irregular, esta también marcada por estriaciones longitudinales y tienden a tener áreas aplanadas en las cuales hay marcas transversales. Estas áreas aplanadas son causadas por la presión de unos filamentos contra otro en el capullo antes de que el material de la seda se haya endurecido.

El tratamiento del filamento de la seda silvestre con ácido crómico la desintegra en un manojo de filamentos más finos, fibrillas o microceldas de cerca de una micra de diámetro.

El mismo efecto puede obtenerse por tratamientos mecánicos o químicos severos de la seda cultivada, en la cual las fibrillas están compactadas más estrechamente.

En la sección transversal, los filamentos gemelos de la seda silvestre tienen forma de cuña, con las bases cortas una cara con otra, La sección del corte del filamento esta dotado con marcas correspondientes a las estriaciones que corren a lo largo del filamento, estos marcan los límites entre las fibrillas las cuales estan sostenidas menos estrechamente que en la seda cultivada.

2. - PROPIEDADES FISICAS:

a. - Resistencia a la Tracción:

La seda es una fibra fuerte, tiene una tenacidad que usualmente oscila de 3.5 a 5.0 gramos/denier. La resistencia húmeda es de 75% a 85% de la resistencia seca.

b. - Enlongación:

Los filamentos de seda tienen una enlongación a la rotura de 20% a 25% bajo condiciones normales. A 100% H.R. la extensión al reviente es 33%.

c. - Propiedades Elásticas:

El recobre de la elasticidad después de hilada no es tan bueno como el de la lana, pero es superior al del algodón o el rayón. Una vez se ha estirado cerca del 2% de su longitud ori-

ginal, la seda tiende a permanecer estirada. Hay un lento recobre de elasticidad ó arrastre después de la extensión pero la seda no recobra su longitud original.

<u>Recobre de elasticidad</u>	<u>Japonesa</u>	<u>Tussah</u>
50% de la carga de ruptura	0.56	0.40
50% de la extnsión al reviente	0.38	0.41
Trabajo de ruptura	6.1	7.6
Módulo inicial (gm/tex)	750	500

d. - Gravedad específica:

La seda desgomada es menos densa que el algodón, lino, rayón o lana; tiene una gravedad específica del 1.25.

Los tejidos de seda son a menudo aumentados de peso permitiendo a los filamentos absorber las sales metálicas pesadas; esto aumenta la densidad del material y afecta sus propiedades de caída.

e. - Efectos de humedad:

Como la lana, la seda absorbe la humedad rápidamente, puede absorber un tercio de su peso de agua sentirse húmeda al tacto, la seda tiene un regain de 11.0%.

Si hay sales o impurezas en el agua la seda tiende a absorberlas; el agua fuerte podría contaminar la seda, seda desgomada se hincha al tomar humedad; el tamaño de la hinchazón depende de la humedad relativa de la atmosfera. A 100% de H.R. la seda absorbe 35% de su peso de agua, y aumenta el área de su sección transversal en 46% (a 65% H.R).

f. - Efecto del calor

La seda resiste más altas temperaturas que la lana sin descomponerse calentada a 140 grados C.

Permanecerá inafectada por períodos prolongados. Se descompone rápidamente a 175 grados C.

La seda arde emitiendo un olor característico como el pelo o cuerpo quemado

g. Efecto de la edad:

La seda es atacada por el oxígeno de la atmósfera, y puede sufrir una pérdida gradual de resistencia si no se almacena cuidadosamente.

h. Efecto de la luz solar:

La luz del sol tiende a provocar la descompensación de la seda por el oxígeno.

3. Propiedades Químicas.a. Introducción:

Los cabos de seda cruda desenvueltos del capullo constan de dos filamentos de seda mezclados con sericina y otras materias. Cerca del 75% del cabo es **seda**; 23% es sericina; 1.5% consiste en grasa y cera; 0.5% de sales minerales.

Como podría esperarse en una fibra de origen animal, La seda es una proteína. El filamento por sí mismo es la proteína fibroína; similar a la composición de la proteína Sericina, a pesar de las diferencias en el comportamiento físico entre los dos materiales.

La seda fibroína difiere fundamentalmente de la Keratina, de la cual el pelo de los animales está formando. Las moléculas de fibroína contienen solamente carbón, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, no hay azufre.

La seda no disuelve en agua, y resiste los efectos del agua hirviendo mejor que la lana. Ebullición prolongada tiende a causar una pérdida de resistencia.

La seda **absorberá** rápidamente ciertas sales en soluciones de agua sales de aluminio, hierro y estaño, por ejemplo, son usadas para aumentar el peso de los tejidos de seda.

La seda disuelve en solución de cloruro de Zinc, cloruro de calcio tociatos alcalinos, y soluciones amoniacaes de cobre o níquel.

La seda fibroína es atacada por agentes oxidantes; blanqueadores tales como el peróxido de hidrógeno (Agua oxigenada) deben usarse, porque rápidamente ablandan la la seda.

b. Efecto de los ácidos.

Como la Keratina de la lana, la fibroína de la seda puede ser descompuesta por ácidos fuertes en sus componentes amino-ácidos.

En concentración moderada, los ácidos causan una contracción en la seda, este encogimiento se usa para producir efectos de crepé en los tejidos de seda.

Acidos diluïdos no atacan la seda bajo condiciones suaves. Los ácidos son usados para producir el crujido de la seda, el cual puede ser debido al endurecimiento de la superficie de los filamentos. Los ácidos son absorbidos rápidamente entre los filamentos de seda y no se pueden remover facilmente.

La seda se hincha y disuelve en ácido clorhídrico concentrado y en ácido sulfúrico frío al 80% la seda Tussah no disuelve en ácido clorhídrico se vuelve amarilla se hincha y se desintegra en ácido nítrico concentrado.

c. Efecto de Alkalis.

La seda es deteriorada menos rápidamente por los alkalis que la lana. La seda Tussah es particular/resistente, alkalis débiles como jabón borax y amoniaco causan daño poco apreciable, soluciones más concentradas de álkalis cáusticos destruyen el lustre y causan pérdida de resistencia.

La seda segelatiniza rápidamente y se disuelve por ebullición en soda cáustica al 5%, pero no tan rápidamente como la lana.

d. Efecto de solventes orgánicos.

La seda es insoluble en solventes de lavado en seco de uso común.

e. Propiedades eléctricas.

La seda es un mal conductor de electricidad, y tiende a adquirir una carga estática cuando es manoseada. Esto causa dificultades durante la manufactura, particularmente en una atmósfera seca, pero es de valor como material aislante en el mercado eléctrico.

f. Otras Propiedades.

La seda cruda tiene un tacto áspero; adquiere su tacto sedoso solamente cuando ha sido removida la goma.

el ruido particular o "Escrap" producido por la seda cuando es frotada entre sí no es una propiedad inherente de la fibra, es dado a la seda por tratamiento con ácidos diluïdos, posiblemente a través de un efecto endurecedor de la superficie.

El Escrap, cracán o grito de la seda no es un signo de calidad como se supone comunmente.

H. Uso de la seda.

Por miles de años, la seda ha figurado como la reina de las fibras. Es cara, tediosa para producir y sujeta a todas las aventuras inevitables en una industria cuya línea de montaje es una cosa viviente. Aún hasta hace unos pocos años atrás, la seda no había sido desafiada en su posición como la más deseable de todas las fibras textiles.

Lo más asombroso es que la combinación de propiedades que han hecho esto posible en la fibra, sea manufacturada por la larva de una insignificante polilla.

La seda combina una alta resistencia y flexibilidad con buena absorción de humedad, suavidad y calor, excelente durabilidad y una apariencia lujosa.

La seda es tan voluble que es tejida y enmallada en una gran variedad de telas; suministra toda forma de materiales desde la gasa más transparente hasta el más rico terciopelo pesado.

La seda es fresca y confortable para ropa interior ó para ropa de verano; es fuerte al desgaste y facil de limpiar para vestidos de hombre y mujer. La superficie suave de los filamentos de los cuales los tejidos de seda están hechos no retienen el polvo.

1. Lavado de la Seda.

Además de sus resistencia al uso, la seda es un tejido delicado. el sudor puede degradar la fibroïna de la seda, los trajes de seda deben ser lavados regularmente.

La seda debe ser lavada con jabón en lentejas o un detergente suave, enjuagado completamente en agua blanda, secada mansamente y planchada mientras este húmeda. Los tejidos de seda silvestre deben ser planchadas en seco.

La plasticidad de la seda es aplicada en acabados aplicando presión al tejido, los suaves, filamentos calientes son deformados

y los tejidos pueden dar efecto especial de vidrio. Si se plancha descuidadamente los trajes de seda pueden adquirir vidriado indeseable, la plancha debe usarse con calor moderado y colocar un trapo entre la plancha y la seda; esto previene la distorsión del filamento plástico de seda.

